

SADH
#4
12-5-01
Attorney Docket No. 08009.0006
Customer Number 22,852

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Yasuo OJIMA et al.

Serial No.: 09/933,721

Filed: August 22, 2001

For: METHOD OF SMELTING
COPPER SULFIDE
CONCENTRATE

)
)
) Group Art Unit: 1742
)
) Examiner: WESSMAN
)
)
)
)
)

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2000-250699, filed August 22, 2000, for the above-identified U.S. patent application.

In support of this claim for priority, enclosed is one certified copy of the priority application.

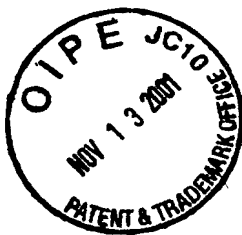
Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: November 13, 2001

By: David W. Hill
David W. Hill
Reg. No. 28,220

DWH/FPD/gah
Enclosure



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2000年 8月22日

出 願 番 号

Application Number: 特願2000-250699

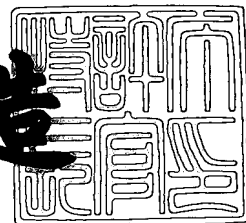
出 願 人

Applicant(s): 住友金属鉱山株式会社

2001年 9月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3083486

【書類名】 特許願

【整理番号】 KSMK1360-P

【提出日】 平成12年 8月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C22B 15/14

【発明者】

 【住所又は居所】 愛媛県新居浜市星越町10-4

 【氏名】 尾島 康夫

【発明者】

 【住所又は居所】 愛媛県新居浜市江口町18番48号

 【氏名】 近藤 康裕

【発明者】

 【住所又は居所】 愛媛県新居浜市王子町3-146

 【氏名】 川中 一哲

【特許出願人】

 【識別番号】 000183303

 【氏名又は名称】 住友金属鉱山株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100084087

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 嶋田 朝雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 044004

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9101008

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 硫化銅精鉱の熔錬方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 硫化銅精鉱に溶剤として SiO_2 源と CaO 源とを加え、該硫化銅精鉱を酸化溶融して、白かわおよび粗銅からなる群から選ばれる1つ以上と、スラグとを生成し、該硫化銅精鉱中の Fe の少なくとも一部をスラグに除去すると共に、 S の少なくとも一部を SO_2 として除去し、銅を白かわおよび粗銅からなる群から選ばれる1つ以上に濃縮する熔錬工程を有する硫化銅精鉱の熔錬方法において、前記スラグを重量比で、 $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ 比が0.6～0.85の領域に、かつ重量比で、 $\text{Fe} / (\text{FeO}_x + \text{SiO}_2 + \text{CaO})$ 比が0.5～0.6の領域に調整することを特徴とする硫化銅精鉱の熔錬方法。

【請求項2】 生成したスラグを徐冷固化した後、粉碎して浮選し、回収した銅分を熔錬工程に繰り返すことを特徴とする請求項1に記載の硫化銅精鉱の熔錬方法。

【請求項3】 硫化銅精鉱中の SiO_2 含有量が、スラグに除去しようとする鉄に対して1.7重量%以上であることを特徴とする請求項1に記載の硫化銅精鉱の熔錬方法。

【請求項4】 生成したスラグの温度を1280℃以下に制御することを特徴とする請求項1に記載の硫化銅精鉱の熔錬方法。

【請求項5】 硫化銅精鉱を酸化溶融し、該硫化銅精鉱中の Fe の一部を第1のスラグに除去すると共に S の一部を SO_2 として除去し、 FeS と Cu_2S の混合物であるマットを生成するマット熔錬工程と、マットに SiO_2 源と CaO 源とを加えて、さらに酸化溶融して第2のスラグと粗銅とを生成し、該マット中の Fe の少なくとも一部を第2のスラグに除去すると共に、 S の少なくとも一部を SO_2 として除去して粗銅を得る熔錬工程を有する硫化銅の熔錬方法において、前記第2スラグを重量比で、 $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ の比が0.6～0.85の領域に、かつ重量比で、 $\text{Fe} / (\text{FeO}_x + \text{SiO}_2 + \text{CaO})$ の比が0.5～0.6の領域に調整することを特徴とする硫化銅精鉱の熔錬方法

【請求項6】 第1のスラグおよび第2のスラグの少なくとも一方を冷却固

化した後、マット熔錬工程に繰り返すことを特徴とする請求項5に記載の硫化銅精鉱の熔錬方法。

【請求項7】 第1のスラグおよび第2のスラグの少なくとも一方を徐冷固化した後、粉碎して浮選し、回収した銅分をマット熔錬工程に繰り返すことを特徴とする請求項5に記載の硫化銅精鉱の熔錬方法。

【請求項8】 第1のスラグおよび第2のスラグの少なくとも一方を熔融状態のままマット熔錬工程に繰り返すことを特徴とする請求項5に記載の硫化銅精鉱の熔錬方法。

【請求項9】 マット中の SiO_2 含有量が、第2のスラグ中に除去しようとする鉄に対し1.7重量%以上であることを特徴とする請求項5に記載の硫化銅精鉱の熔錬方法。

【請求項10】 第2のスラグの温度を 1280°C 以下に制御することを特徴とする請求項5に記載の硫化銅精鉱の熔錬方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、銅の乾式製錬法に関し、特に、硫化銅精鉱を酸化熔融製錬して、白かわ(Cu_2S 、但し白かわに近い(FeS が極めて少ない)マットを含む)、あるいは粗銅を得る熔錬方法、また硫化銅精鉱から得られたマットを酸化熔融製錬して粗銅を得る熔錬方法に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、銅の溶融製錬は、硫化銅精鉱を酸化溶融し、該銅精鉱中の Fe の一部を酸化しスラグとして除去すると共に、 S の一部を SO_2 として除去し、銅を FeS と Cu_2S の混合物であるマットとして濃縮するマット熔錬工程、ついで前記工程で得られたマットをさらに酸化してスラグとして除去し、鉄をほとんど含まない白かわ(Cu_2S)を得る白かわ製造工程、この白かわをさらに酸化して粗銅を得る造銅工程から成る。

【0003】

一般に、前者の工程に利用されるマット熔錬工程は自熔炉が用いられ、後者における白かわ製造工程と造銅工程は転炉で行われる。転炉はバッチ方式である。

【0004】

通常、硫化銅精鉱には脈石分として SiO_2 が含まれる。そのため、マット熔錬工程では、鉄シリケートスラグを形成し、転炉でも、溶剤として珪酸鉱を添加して鉄シリケートスラグを形成する。

【0005】

マット熔錬炉で製造されるマットの銅品位（マットグレード、MG）は通常70重量%以下である。このマットを転炉で白かわ、次いで粗銅とする。

【0006】

銅熔融製錬プラント全体の生産性を高める上で、マット熔錬炉のMGを高めバッチ方式の転炉の負荷を下げることを望ましい。

【0007】

マット熔錬炉で白かわまで酸化できれば、転炉での白かわ製造工程が不要になる。さらに、粗銅まで酸化できれば、転炉工程そのものが不要となる。

【0008】

しかし、従来のマット熔錬炉では、その酸化度を上げようとする、鉄シリケートスラグに起因する以下の問題がある。

【0009】

①マグネタイト問題： 鉄シリケートスラグでは3価の鉄の溶解度が低い。このため、固体マグネタイトが析出して炉底に沈積するなどのいわゆるマグネタイト問題を招く。これを避けるために、MGを高くすると、製錬温度を1300℃以上に上げざるを得ない。このような高温では炉体の損傷を促進する。また銅の一部を酸化してスラグ中の銅品位を高くすると、鉄シリケートスラグでもマグネタイト問題を避けられるが、このときのスラグ中の銅品位は25%以上になってしまい、粗銅の収率は著しく低くなる。

【0010】

②スラグへの銅の酸化溶解： MGの上昇に伴ってスラグへの銅の酸化損失が著しく上昇する。

【0011】

③不純物の濃縮： 鉄シリケートスラグとマットあるいは粗銅との共存下では、As、Sbなどの酸化物の鉄シリケートスラグへの溶解度が低いために、これらの不純物がマットあるいは粗銅中に濃縮する。その程度は、鉄シリケートスラグと粗銅とが共存する場合、特に著しく、これらの不純物の高い銅精鉱から鉄シリケートスラグ共存下で粗銅を直接得ることができない理由の一つとされている。

【0012】

これらの点から、鉄シリケートスラグを用いるマット熔錬炉では、通常MG 65～70%程度を上限として操業が行われている。

【0013】

また、同様の問題からマットをS品位の低い粗銅にまで酸化する工程においては、マットと鉄シリケートスラグとの共存下で連続化は不可能とされ、通常は転炉を用いたバッチ式の処理が行われてきた。

【0014】

鉄シリケートスラグとの共存下でマットから粗銅を連続的に得ている報告（特開昭58-224128）もある。しかし、この報告では、スラゲー白かわー粗銅の3相共存下で粗銅を得ており、このときの粗銅中のS品位は1.5%と高くならざるを得ず、後工程である精製炉の操業負荷を著しく増大させる。

【0015】

この問題を避けてマット熔錬炉でマットでなく白かわを製造するために、溶剤として石灰を加え鉱石中の鉄分をカルシウムフェライトスラグとして除去する方法（特公平5-15769）が提案されている。これには、カルシウムフェライトスラグを用いることで、マグネタイトの析出を防止でき、また、As、Sbなどの不純物のスラグへの除去率が鉄シリケートスラグより高いという利点がある。

【0016】

しかし、下記のような問題があった。

【0017】

①硫化銅精鉱中には、通常若干の SiO_2 が含まれる。このため、なるべく純粋なカルシウムフェライトスラグを生成させるためには、処理すべき銅精鉱は SiO_2 品位の低いもの（3%以下）に限られる。

【 0 0 1 8 】

②上記の低 SiO_2 精鉱であっても、カルシウムフェライトスラグ中に少量の SiO_2 が存在すると、該スラグの粘性を悪化させたり泡立ちを引き起こし、安定的な操炉が困難である。このため、カルシウムフェライトスラグを用いる場合、該スラグ中の SiO_2 品位は1%以下（スラグ中の Fe に対し重量で約1.7%以下）に制御しなければならない。従って、この方法によりカルコパイライトを主体とした標準的な銅精鉱から白かわを得ようとする場合、実用上は銅精鉱中の SiO_2 品位は0.4%以下に限定されていた。

【 0 0 1 9 】

③カルシウムフェライトスラグにおける Pb の溶解度が低いため、 Pb が該スラグ中に分配されにくく、 Pb が白かわに濃縮する。

【 0 0 2 0 】

④カルシウムフェライトスラグへ多量の銅が酸化物として溶解するので、該スラグの選鉱による銅の回収率が低い。

【 0 0 2 1 】

一方、転炉工程では、マットをさらに酸化して白かわ、粗銅とするうえで、鉄シリケートスラグに起因する問題を避けるために、工程をバッチ方式とし、白かわとスラグが共存する状態でいったん吹錬を中断して、炉を傾転させてスラグを排出し、白かわのみを炉内に残して粗銅までの酸化を行う。この方式はバッチ方式に起因する種々の不利益を含んでおり、転炉操業を煩雑なものとしている。

【 0 0 2 2 】

三菱連続製銅法では、転炉（C炉）工程でカルシウムフェライトスラグを用いることでマグネタイトの析出を避け、MG65%程度のマットから粗銅を連続的に製造している。

【 0 0 2 3 】

しかしカルシウムフェライトスラグに起因する以下のような問題があった。

【 0 0 2 4 】

①スラグ中の銅品位は酸素分圧に対して連続的に変化し、粗銅中の S 品位を下げるほどスラグ中の銅品位が高くなる。実用上は、粗銅中 S を 0. 5 ～ 1 % 程度でスラグ中 Cu は 1 3 ～ 1 5 % となり、これ以下に S 品位を下げるのは銅の収率の点から効率的でない。

【 0 0 2 5 】

②カルシウムフェライトスラグ中の銅分は主として酸化物で化学的に溶解したものであり、徐冷したとしても該スラグの選鉱による銅の回収率が低い。

【 0 0 2 6 】

③前述のように、カルシウムフェライトスラグ中の SiO_2 が 1 ～ 3 % 程度になると粘性が著しく増大し、泡立ちを起こす。このため、鉄シリケートスラグの混入したマットは原料として使用するのが困難であった。マット中の Fe 品位を 1 0 % とすると、マット中へ SiO_2 の混入許容量は、マットに対して 0. 2 % 以下であり、マット熔錬工程から産出されるマットへのスラグの混入防止に特に注意する必要があった。

【 0 0 2 7 】

④カルシウムフェライトスラグ中の Pb 溶解度が低いため、Pb がスラグ中に分配されにくく、粗銅に濃縮する。このため高 Pb 原料から従来の方法で電解可能なアノードの製造することは困難であった。

【 0 0 2 8 】

⑤カルシウムフェライトスラグは、シリケートスラグと同一温度で比較した場合、煉瓦への浸透性が大きいため、煉瓦浸食性が大きい。

【 0 0 2 9 】

鉄カルシウムシリケートスラグに関し、特開平 2 0 0 0 - 6 3 9 6 3 号公報において、重量比で、 $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が 0. 3 ～ 0. 6 の領域で、かつ重量比で、 $\text{Fe} / (\text{FeO}_x + \text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が 0. 2 ～ 0. 5 の領域が提案されている。この領域は、白かわあるいは白かわに近いマットあるいは粗銅の製造条件において、最高 1 3 5 0 ℃ 程度の一般的な製錬温度では、前記領域から外れたスラグは完全に溶融せずに高融点化合物が析出すると考えられていたこ

とから定められた。

【 0 0 3 0 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、硫化銅精鉱あるいはマットを連続的に酸化して白かわあるいは粗銅を得る上で、1280℃以下の銅製錬温度でマグネタイト問題が無い硫化銅精鉱の熔錬方法を提供することである。

【 0 0 3 1 】

また、本発明の目的は、 SiO_2 を含有する硫化銅精鉱やマットの処理にも適用でき、スラグ量が少なく、スラグへの銅損失が少ない硫化銅精鉱の熔錬方法を提供することである。

【 0 0 3 2 】

また、本発明の目的は、As、Sb、Pbのスラグへの除去能が高い硫化銅精鉱の熔錬方法を提供することである。

【 0 0 3 3 】

本発明の目的は、レンガの熔損が少ない硫化銅精鉱の熔錬方法を提供することである。

【 0 0 3 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明の酸化溶融製錬方法の一態様では、硫化銅精鉱に溶剤として SiO_2 源とCaO源を加えて、スラグと、白かわ（白かわに近いマットを含む）および／または粗銅とを生成し、このときスラグの成分は、重量比で、 $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が0.6～0.85の領域で、かつ重量比で、 $\text{Fe} / (\text{FeO}_x + \text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が0.5～0.6の領域にある。

【 0 0 3 5 】

また、本発明の酸化溶融製錬方法の他の態様では、硫化銅精鉱を熔錬して得られるマットに SiO_2 源とCaO源を加え、スラグと粗銅とを生成し、このときスラグの成分は、重量比で、 $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が0.6～0.85の領域で、かつ重量比で、 $\text{Fe} / (\text{FeO}_x + \text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が0.5～0.65の領域である。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

白かわあるいは粗銅を製造する高い酸素分圧条件におけるスラグの特徴を、

イ：従来の銅製錬で用いられてきた鉄シリケートスラグ、

ロ：三菱法で用いられているカルシウムフェライトスラグ、

ハ：本発明で用いる鉄カルシウムシリケートスラグ、

で比較して表 1 に示す。

【 0 0 3 7 】

【表 1】

各スラグの特徴

	鉄シリケートスラグ	カルシウム フェライトスラグ	鉄カルシウム シリケートスラグ
粘性	× 高い	○ 低い	○ 低い
マット、粗銅の懸垂	× 多い	○ 少ない	○ 少ない
銅の酸化溶解	× 多い	× 多い	○ 少ない
銅の硫化溶解	○ 少ない	× 多い	× 多い
P b の溶解度	○ 高い	× 低い	○ 高い
A s 、 S b 溶解度	× 低い	○ 高い	○ 高い
マグネタイト溶解度	× 低い	○ 高い	○ 高い
煉瓦の溶損	○ 少ない	× 多い	○ 少ない

【 0 0 3 8 】

鉄カルシウムシリケートスラグは種々な利点を有するが、本発明者らが実際に調査を進めるたところ、重量で、 $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ 比が 0.85 以上の低 SiO_2 側ではスラグの粘性が悪化し、操業が困難になるものの、重量で、 $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ 比が 0.85 以下になると、1280℃以下の温度では問題なくスラグが熔融し、しかもスラグ中への銅の酸化溶解が少なくなった。この結果、スラグ量が少なくなることと相まって、スラグ量×銅品位＝銅損失量で評価すると、従来法（鉄シリケートスラグあるいはカルシウムフェライトスラグを用いる高MGのマット溶錬法や白かわ溶錬や直接精銅法）はもとより

、特開平 2 0 0 0 - 6 3 9 6 3 号公報の方法よりも更に少なくなることを見出した。

【 0 0 3 9 】

本発明の $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ 比が 0.6 ~ 0.85 (重量比) で、かつ $\text{Fe} / (\text{FeO}_x + \text{SiO}_2 + \text{CaO})$ 比が 0.5 ~ 0.65 (重量比) の領域は、公知技術で一般に知られている $\text{FeO} - \text{SiO}_2 - \text{CaO}$ 系や $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{CaO}$ 系や $\text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{CaO}$ 系の 3 元系状態図で示される 1280℃ の溶融領域から外れる。言い換えると、1280℃ のような溶融領域は FeO や Fe_2O_3 がもっと多い領域にのみ現れる。

【 0 0 4 0 】

しかし、実際には白かわに近いマットあるいは粗銅の製造条件において、スラグ中に溶解する酸化銅によって 1280℃ のような溶融領域が広がるものと考えられる。この点を明確にするには、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{FeO}) - \text{CuO} - \text{SiO}_2 - \text{CaO}$ 系の 4 元系状態図を確立する必要がある。

【 0 0 4 1 】

【実施例】

実施例 1

表 2 に示した組成の硫化銅精鉱と粉珪石と粉石灰（いずれも 200 μm 以下に粉砕したもの）を表 2 に示す比率で調合、乾燥して乾鉱を得た。反応塔の内径 1.5 m、高さ 3.5 m、セトラー部の内径 1.5 m、長さ 5.2 m の小型自溶炉において、前記乾鉱を反応塔の天井に設けられた精鉱バーナーから酸素 50 % の酸素富化空気と共に反応塔内に吹き込み、マットとスラグを得た。精鉱バーナーには重油バーナーが組み込まれており、反応塔の熱バランスを保つように重油量を調節した。操業は 3 日間行った。得られた結果を表 2 に示す。表 2 より、白かわに近い MG 約 75 % の高品位マットが安定して得られたことがわかる。熔錬条件は、精鉱バーナー送風空気量 454 Nm^3/h 、酸素濃度 50 %、重油量 43 リットル/h、生成スラグ平均温度 1250℃、生成粗銅平均温度 1153℃ であった。

【 0 0 4 2 】

【表 2】

(重量%)

		物量 (kg/h)	C u	F e	S	S i O ₂	C a O
処理	硫化銅精鉱	1031	32.8	25.0	30.3	5.8	—
	珪石	10	—	1.4	—	94.4	—
	石灰石	202	—	—	—	—	54.4
産出	熔融マット	494	75.8	1.1	20.1	—	—
	熔融スラグ	630	1.5	43.2	—	10.1	16.6

【 0 0 4 3 】

実施例 2

表 3 に示した組成の硫化銅精鉱と粉珪石と粉石灰（いずれも 2 0 0 μ m 以下に粉砕したもの）を所定の比率で調合、乾燥して乾鉱を得た。反応塔の内径 1. 5 m、高さ 3. 5 m、セトラー部の内径 1. 5 m、長さ 5. 2 m の小型自溶炉において、前記乾鉱を反応塔の天井に設けられた精鉱バーナーから酸素 5 0 % の酸素富化空気と共に反応塔内に吹き込み、粗銅とスラグを得た。精鉱バーナーには重油バーナーが組み込まれており、反応塔の熱バランスを保つように重油量を調節した。操業は 3 日間行った。得られた結果を表 3 に示す。表 3 より、S 品位 0. 9 8 % の粗銅が安定して得られたことがわかる。熔錬条件は、精鉱バーナー送風空気量 8 3 3 N m³/H、酸素濃度 5 0 %、重油量 2 5 リットル/h、生成スラグ平均温度 1 2 7 0 ℃、生成粗銅平均温度 1 2 5 2 ℃であった。

【 0 0 4 4 】

【表 3】

(重量%)

		物量 (kg/h)	Cu	Fe	S	SiO ₂	CaO
処理	硫化銅精鉱	1053	32.1	25.1	30.4	5.8	—
	珪石	1.5	—	1.4	—	94.4	—
	石灰石	206	—	—	—	—	54.4
産出	溶融粗銅	310	98.2	—	0.98	—	—
	溶融スラグ	611	3.9	42.0	—	9.9	16.2

【0045】

実施例 3

反応塔の内径 1.5 m、高さ 3.5 m、セトラ部の内径 1.5 m、長さ 5.2 m の小型自溶炉を用い、表 4 に示した組成のマットと粉珪石と粉石灰（いずれも 200 μ m 以下に粉碎したもの）を所定の比率で調合、乾燥して乾鉱を得た。反応塔の天井に設けられた精鉱バーナーから酸素 50% の酸素富化空気と共に前記乾鉱を反応塔内に吹き込み、粗銅とスラグを得た。精鉱バーナーには重油バーナーが組み込まれており、反応塔の熱バランスを保つように重油量を調節した。操業は 3 日間行った。得られた結果を表 4 に示す。表 4 より、S 品位 0.05% の粗銅が安定して得られたことがわかる。熔錬条件は、精鉱バーナー送風空気量 375 Nm³/h、酸素濃度 50%、重油量 50 リットル/h、生成スラグ平均温度 1257℃、生成粗銅平均温度 1240℃であった。

【0046】

【表 4】

		(重量%)					
		物量 (kg/h)	Cu	Fe	S	SiO ₂	CaO
処理	マット	1034	63.7	12.3	21.2	0.5	—
	珪石	17	—	1.4	—	94.4	—
	石灰石	78	—	—	—	—	54.4
産出	熔融粗銅	608	98.0	—	0.05	—	—
	熔融スラグ	311	14.1	41.9	—	6.0	14.0

【0047】

比較例 1

1300℃に保存されたマグネシア製坩堝内に表5に示す組成の熔融マット30gと熔融スラグ40gとを用意し、熔融浴中に表5に示す組成の硫化銅精鉱とSiO₂(SiO₂純分97%以上)をランスパイプにより95容量%O₂-5容量%N₂のガスと共にランスで吹き込んだ。ランスは浸漬しなかった。

【0048】

【表 5】

(重量%)					
	Cu	Fe	S	SiO ₂	CaO
熔融マット	76.3	2.8	20.8	—	—
熔融スラグ	5.0	42.0	—	30.0	—
硫化銅精鉱	30.3	29.1	33.5	1.8	—

【0049】

吹き込みランスパイプはアルミナ管製で、37.5g/分の硫化銅精鉱と、7.6g/分のSiO₂を9.2リットル/分の95容量%O₂-5容量%N₂のガスと共に吹き込んだ。

【0050】

試験開始5分後には、マットと生成マグネタイトの混合物である高融点物質が形成したため、供給原料を融体中へ吹き込むことが不可能になり、さらに高融点物質のためにランスパイプが閉塞し、実験の継続が不可能になった。

【0051】

比較例2

1300℃に保存されたマグネシア製坩堝内に、表6に示す組成の溶融粗銅60gと溶融スラグ40gとを用意し、溶融浴中に表5に示す組成のマットとCaO（CaO純分98%以上）をランスパイプにより95容量%O₂-5容量%N₂のガスと共にランスで吹き込んだ。ランスは浸漬しなかった。

【0052】

【表6】

(重量%)

	Cu	Fe	S	SiO ₂	CaO
溶融粗銅	97.5	—	1.2	—	—
溶融スラグ	16.4	47.6	—	—	17.6
マット	65.0	9.5	21.2	0.5	—

【0053】

吹き込みランスパイプはアルミナ管製で、20g/分のマットと、0.73g/分のCaOを0.20リットル/分の95容量%O₂-5容量%N₂のガスと共に吹き込んだ。

【0054】

試験開始30分後には、スラグのわき上がり現象が起こり、坩堝内の融体の大半が坩堝の外に吹きこぼれ、実験の継続が不可能になった。

【0055】

比較例3

1300℃に保存されたマグネシア製坩堝内に表7に示す組成の溶融粗銅60gと溶融スラグ40gとを用意し、溶融浴中に表7に示す組成のマットとCaO（CaO純分98%以上）をランスパイプにより95容量%O₂-5容量%N₂のガスと共にランスで吹き込んだ。ランスは浸漬しなかった。

【0056】

【表 7】

(重量%)

	Cu	Fe	S	SiO ₂	CaO
熔融粗銅	97.5	—	1.2	—	—
熔融スラグ	16.4	47.6	—	—	15.7
マット	65.3	9.7	21.4	—	—

【0057】

吹き込みランスパイプはアルミナ管製で、20g/分のマットと、0.7g/分のCaOを4.2リットル/分の95容量%O₂-5容量%N₂のガスと共に吹き込んだ。

【0058】

上記の条件で吹き込みを50分間継続して10分間静止した後、冷却凝固させて粗銅及びスラグの重量並びに品位を求めた。最初に挿入した粗銅、スラグの重量並びに品位から各成分量を差し引いて、反応により生成した粗銅量、スラグ量並びにその品位を計算した結果を表8に示す。

【0059】

S品位0.06%の粗銅が得られたが、スラグ中の銅品位が高く、収率は約80%であった。

【0060】

【表 8】

(重量%)

	産出重量 (g)	Cu	Fe	S	SiO ₂	CaO
生成粗銅	534	98.3	—	0.06	—	—
生成スラグ	290	32.7	32.0	—	—	11.2

【0061】

【発明の効果】

本発明の方法により、硫化銅精鉱あるいはマットを連続的に酸化して白かわあるいは粗銅を得るうえで、マグネタイト問題が無く、SiO₂を含有する硫化銅

精鉍やマットの処理にも適用でき、スラグへの損失が少なく、またスラグ中の銅分の浮遊選鉍による回収が可能で、A s、S b、P bのスラグ中への除去能が高く、煉瓦の溶損が少ない熔錬方法が可能になる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レンガの熔損が少ない硫化銅精鉱の熔錬方法を提供する。

【解決手段】 硫化銅精鉱に溶剤として SiO_2 源と CaO 源を加えて、スラグと、白かわ（白かわに近いマットを含む）および／または粗銅とを生成する。このときスラグの成分は、重量比で、 $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が0.6～0.85の領域で、かつ重量比で、 $\text{Fe} / (\text{FeO}_x + \text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が0.5～0.6の領域にある。また、硫化銅精鉱を熔錬して得られるマットに SiO_2 源と CaO 源を加え、スラグと粗銅とを生成する。このときスラグの成分は、重量比で、 $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が0.6～0.85の領域で、かつ重量比で、 $\text{Fe} / (\text{FeO}_x + \text{SiO}_2 + \text{CaO})$ が0.5～0.65の領域である。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000183303]

1. 変更年月日	1990年 8月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区新橋5丁目11番3号
氏 名	住友金属鉱山株式会社